МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М.Т.Калашникова»

Бабушкин
Михаил
Анатольевич

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГИЭТ
_____ М.А.Бабушкин
03 марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины ОП.10 **«Численные методы»**

Специальность СПО: **09.02.07 – Информационные системы и программирование**

Цикл: Общепрофессиональный цикл.

Форма обучения: **очная**

Вид учебной работы	Всего, час.	Семестры
		6
Максимальная учебная нагрузка, час	50	50
Обязательная аудиторная нагрузка, час	48	48
в том числе:		
Лекции	32	32
Практические занятия (семинарские)	16	16
Лабораторные работы		
Курсовой проект (работа)		
Самостоятельная работа	2	2
Виды промежуточной аттестации		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	6	ДЗ
Зачет		

Глазов 2020

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 "Информационные системы и программирование", утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 г. № 1547.

Организация разработчик: ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

Разработчик: Салтыкова Екатерина Владимировна – старший преподаватель кафедры МиИТ

Утверждено: кафедрой «Машиностроения и информационных технологий»

Протокол № 4 от 30 января 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Беляев В.В.

Председатель учебно-методической комиссии
Глазовского инженерно-экономического института (филиала)
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»

_____ Беляев В.В.

31 января 2020 г.

Согласовано: Начальник отдела по учебно-методической работе

_____ И.Ф. Яковлева

31 января 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ» 4

1.1. Область применения программы..... 4

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена 4

1.3. Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины 4

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины 5

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 5

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы 5

2.2. Тематический план учебной дисциплины..... 6

2.3. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины 7

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... 10

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению 10

3.2. Информационное обеспечение обучения..... 10

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... 13

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения..... 13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Численные методы»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование является обязательным компонентом программы подготовки специалистов среднего звена в образовательных учреждениях среднего профессионального образования в соответствии с требованиями ФГОС среднего (полного) общего образования.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки).

Рабочая программа составляется для очной формы обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов комплекса математических знаний, умений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурные компетенции (ОК):

ОК-1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК-2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК-4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК-5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК-9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК-10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

ПК-1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.

ПК-11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

уметь:

оценить погрешность вычислений, находить абсолютную и относительную погрешности вычислений, выполнять действия над приближенными числами методом подсчета цифр и методом границ, составлять алгоритм и переводить его на язык программирования методов решения следующих задач: решение линейных и трансцендентных уравнений, системы линейных уравнений, решение дифференциальных уравнений; вычислять приближенно определенные интегралы различными способами; находить интерполяционные полиномы Ньютона и Лагранжа.

знать:

виды погрешностей, действия над приближенными числами, методы подсчета цифр и метод границ, методы решений алгебраических и трансцендентных уравнений, формулы приближенного вычисления определенного интеграла, численные методы решения дифференциальных уравнений, методы решения систем линейных уравнений, интерполирование и экстраполирование функций, виды интерполяционных многочленов.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 50 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часов;
самостоятельной работы обучающегося 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	50
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	
теоретическое обучение	32
лабораторные работы	-
практические занятия	16
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	-
Внеаудиторная самостоятельная работа	2
Итоговая аттестация в форме дифзачета (6-й семестр)	

2.2. Тематический план учебной дисциплины

	Наименование разделов и тем	Макс. учебная нагрузка, час.	Количество аудиторных часов при очной форме обучения				Самост. работа
			Всего	Теорет. занятий	Лабор. работ	Практ. занятий	
Раздел 1	**Элементы теории погрешностей**	**6**	**6**	**4**		**2**	
Тема 1.1	Виды погрешностей вычислений. Действия над приближенными числами.		6	4		2	
Раздел 2	**Методы решения алгебраических уравнений и их систем**	**12**	**12**	**8**		**4**	
Тема 2.1	Методы решения алгебраических уравнений.		6	4		2	
Тема 2.2	Методы решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений.		6	4		2	
Раздел 3	**Аппроксимация функций.**	**12**	**12**	**8**		**4**	
Тема 3.1	Интерполирование функций многочленами Лагранжа и Ньютона.		6	4		2	
Тема 3.2	Нахождение приближающей функции методом наименьших квадратов.		6	4		2	
Раздел 4	**Приближенное вычисление определенных интегралов.**	**12**	**12**	**8**		**4**	
Тема 4.1	Численное интегрирование функций методами трапеций, прямоугольников.		6	4		2	
Тема 4.2	Формулы Симпсона и Монте-Карло.		6	4		2	
Раздел 5	**Численные методы решения дифференциальных уравнений.**	**6**	**6**	**4**		**2**	
Тема 5.1	Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера, Рунге-Кутта.		6	4		2	
	Итого	**50**	**48**	**32**		**16**	**2**

2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Численные методы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Элементы теории погрешностей		***4***	
Тема 1.1 Виды погрешностей вычислений. Действия над приближенными числами.	**Содержание учебного материала**	*4*	*2*
	Виды погрешностей вычислений. Действия над приближенными числами.		
	Практические занятия	*2*	
	Решение задач на вычисление абсолютной и относительной погрешностей приближенной величины, определение значащих, верных цифр приближенного числа; на применение метода подсчета цифр при выполнении действий над приближенными числами.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.		
Раздел 2 Методы решения алгебраических уравнений и их систем.		***12***	
Тема 2.1 Методы решения алгебраических уравнений.	**Содержание учебного материала**	*4*	*2*
	Этапы решения уравнений: отделение корней, уточнение корней. Способы отделения корней уравнения. Методы решения алгебраических уравнений.		
	Практические занятия	*2*	
	Решение уравнений методами половинного деления, методом хорд, методом итераций.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.		
Тема 2.2 Методы решения систем линейных и нелинейных алгебраиче-	**Содержание учебного материала**	*4*	*2*
	Методы Гаусса и Зейделя решения систем линейных уравнений. Методы решения нелинейных алгебраических уравнений.		
	Практические занятия	*2*	

ских уравнений.	Решение систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений различными методами.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.		
Раздел 3 Аппроксимация функций.		***12***	
Тема 3.1 Интерполирование функций многочленами Лагранжа и Ньютона.	**Содержание учебного материала**	*4*	*2*
	Интерполирование функций многочленами Лагранжа и Ньютона.		
	Практические занятия	*2*	
	Решение заданий на нахождение интерполяционных многочленов Лагранжа и Ньютона.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.		
Тема 3.2 Нахождение приближающей функции методом наименьших квадратов.	**Содержание учебного материала**	*4*	*2*
	Нахождение приближающей функции методом наименьших квадратов.		
	Практические занятия	*2*	
	Решение заданий на нахождение приближающей функции методом наименьших квадратов.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.		
Раздел 4 Приближенное вычисление определенных интегралов.		***12***	
Тема 4.1 Численное интегрирование функций методами трапеций, прямоугольников.	**Содержание учебного материала**	*4*	*2*
	Численное интегрирование функций методами трапеций, прямоугольников.		
	Практические занятия	*2*	
	Решение заданий на численное интегрирование функций методами трапеций, прямоугольников.		

	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.		
Тема 4.2 Формулы Симпсона и Монте-Карло.	**Содержание учебного материала**	*4*	*2*
	Формулы Симпсона и Монте-Карло.		
	Практические занятия	*2*	
	Решение заданий на численное интегрирование методами Симпсона и Монте-Карло.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.		
Раздел 5 Численные методы решения дифференциальных уравнений.		***6***	
Тема 5.1 Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера, Рунге-Кутта.	**Содержание учебного материала**	*4*	*2*
	Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера, Рунге-Кутта.		
	Практические занятия	*2*	
	Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера, Рунге-Кутта.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних заданий по теме.		
	Всего:	***48***	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. Ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. Репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. Продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 301: Комплекты учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доска. ПК Intel® Pentium® Dual-Core CPU E5800 @ 3.20GHz, 2Гб ОЗУ, 76Гб с доступом к сети "Интернет" и ЭИОС института. Интерактивная доска SMART BOARD (проектор в комплекте)

Компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля №209: Комплекты учебной мебели для обучающихся и преподавателя. Экран.

Компьютер AMD FX™-4200 Quad-Core Processor 3.30ГГц 4,00Гб ОЗУ 500Гб, 11шт с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС организации. Проектор BenQ Projector MX710

3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Очков В.Ф. Mathcad 14 для студентов и инженеров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009.
2. Пантина И.В., Синчуков А.В. Вычислительная математика: учебник для вузов. – М.: Синергия, 2012.
3. Плис А.И., Сливина Н.А. Mathcad. Математический практикум для инженеров и экономистов: Учеб.пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003.
4. Фаддеев М.А., Марков К.А. Основные методы вычислительной математики: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2019.

Дополнительные источники:

1. Бахвалов Н.С., Корнев А.А., Чижонков А.В. Численные методы. Решения задач и упражнения: учебное пособие для вузов. – Москва: Лаборатория знаний, 2016.
2. Зализняк В.Е. Численные методы. Основы научных вычислений: Учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Юрайт, 2019.
3. Далингер В.А., Симонженков С.Д. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple. Учебник и практикум. – М.: Юрайт, 2017.
4. Поршнев С.В., Беленкова И.В. Численные методы на базе Mathcad. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
5. Лапчик М.П. Численные методы: Учебное пособие. – М., ИЦ «Академия», 2004.

6. Ракитин В.И. Руководство по методам вычислений и приложения Mathcad. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
7. Семенов С.П., Славский В.В., Татаринцев П.Б. Системы компьютерной математики. Учебное пособие для студентов математического факультета АГУ/Барнаул:. Изд-во Алт. ун-та, 2004.
8. Сардак Л.В. Компьютерная математика. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2016.
9. Титов К.В. Компьютерная математика. Учебное пособие. – М.: Инфра - М, 2016.
10. Турчак Л.И. Основы численных методов. - М.: Наука, Гл.ред.физ.-мат.лит., 1987.
11. Холоднов В. А. Системный анализ и принятия решений. Технология вычислений в системе компьютерной математики Mathcad: учебное пособие / В. А. Холоднов, В. П. Дьяконов, В. В. Фонарь, Р. Ю. Кулишенко, И. В. Ананченко. – СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2013.

Интернет-ресурсы:

1. Дьяконов В.П. Mathcad 8—12 для студентов [Электронный ресурс]/ Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2005.— 632 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20845.html.— ЭБС «IPRbooks».
2. Денисова Э.В., Кучер А.В. Основы вычислительной математики. – СПб: СПбГУ ИТМО – 2010. – Режимы доступа: http://mirknig.com/2011/03/22/osnovy-vychislitelnoy-matematiki.html.
3. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.Е. Плещинская [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 195 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62173.html.— ЭБС «IPRbooks»
4. Копченова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах: учебное пособие. – СПб.Лань. – 2009. – 368с. – Режимы доступа: http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181567622-vychislitelnaya-matematika-v-primerah-i-zadachah.html.
5. Королев В.Т. Математика и информатика. MATHCAD [Электронный ресурс]: учебно-методические материалы для выполнения практических занятий и самостотельной работы студентами специалитета/ Королев В.Т.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2015.— 62 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45224.html.— ЭБС «IPRbooks»
6. Павлова О.А. Решение задач на ЭВМ: MathCAD [Электронный ресурс]: практикум/ Павлова О.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2018.— 53 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75275.html.— ЭБС «IPRbooks»
7. Трошина Г.В. Решение задач вычислительной математики с использованием языка программирования пакета MathCad [Электронный ресурс]:

учебное пособие/ Трошина Г.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009.— 86 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45432.html.— ЭБС «IPRbooks».
8. Электронно-библиотечная система IPRbooks http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks
9. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM =F&I21DBN =IBIS&P21DBN=IBIS
10. Национальная электронная библиотека - http://нэб.рф.
11. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU –
12. https://elibrary.ru/defaultx.asp

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий в виде опроса, индивидуальных заданий на практических занятиях, заданий в билетах к дифференцированному зачету, а также выполнения обучающимися домашних заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, знания, компетенции)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: оценить погрешность вычислений, находить абсолютную и относительную погрешности вычислений, выполнять действия над приближенными числами методом подсчета цифр и методом границ, составлять алгоритм и переводить его на язык программирования методов решения следующих задач: решение линейных и трансцендентных уравнений, системы линейных уравнений, решение дифференциальных уравнений; вычислять приближенно определенные интегралы различными способами; находить интерполяционные полиномы Ньютона и Лагранжа. **Знания:** виды погрешностей, действия над приближенными числами, методы подсчета цифр и метод границ, методы решений алгебраических и трансцендентных уравнений, формулы приближенного вычисления определенного интеграла, численные методы решения дифференциальных уравнений, методы решения систем линейных уравнений, интерполирование и экстраполирование функций, виды интерполяционных многочленов. **Компетенции:** ОК-1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. ОК-2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК-4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК-5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК-9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ОК-10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ПК-1.1. Формировать алгоритмы разработки про-	**Текущий контроль:** Оценки на практических занятиях, оценка выполнения домашних заданий, рейтинговая оценка знаний студентов по учебной дисциплине (ежемесячно). **Промежуточный контроль:** индивидуальные задания по разделам 1, 2, 3, 4, 5. **Итоговый контроль:** дифзачет (6 семестр).

граммных модулей в соответствии с техническим заданием. ПК-1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием. ПК-11.1. Осуществлять сбор, обработку и анализ информации для проектирования баз данных.	

Разработчик: Салтыкова Екатерина Владимировна

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т.Калашникова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Численные методы»

для специальностей среднего профессионального образования

09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля)
на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	***«СОГЛАСОВАНО»:*** *заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)*
2018- 2019	
2019- 2020	
2020- 2021	
2021– 2022	
2022- 2023	